

Reeducación de las afecciones del pie

A. A. López

A. Ceccaldi

Introducción

La reeducación del pie, como toda recuperación segmentaria, tiene el objetivo de restablecer las funciones locales alteradas para readaptarlas a un esquema corporal lo más íntegro posible (homeostásico).

La importancia de esta reeducación reside en la restitución de las funciones específicas del hombre, que son:

- el mantenimiento de la posición erguida;
- la locomoción plantígrada bipodálica.

El mantenimiento de la posición erguida es posible gracias a:

- la ortogonalidad del pie con respecto al esqueleto del miembro inferior;
- una propioceptividad excepcional de ese segmento;
- la asistencia cardíaca del sistema venoso periférico; (único en el reino animal: red plantar de Lejars y sistema valvular venoso).

Antonio ARNAUD LÓPEZ: Médecin physique, certifié de podologie, attaché de consultation, service de rhumatologie du Professeur P Bourgeois, service de chirurgie orthopédique du Professeur G Saillant, centre hospitalier universitaire Pitié-Salpêtrière, directeur d'enseignement, faculté de médecine Pitié-Salpêtrière.

Alain CECCALDI: Kinésithérapeute, podologue, médaillé de l'Académie de médecine.

La locomoción humana bipodálica (compromiso entre la de los animales de gran velocidad, digitígrados o ungulígrados, y la de las demás especies plantígradas) está facilitada por:

- la mortaja tibioperonea adaptativa, completada por las articulaciones subastragalina y mediotarsiana (que facilitan las adaptaciones frontal y horizontal);
- el primer segmento próximo de los otros cuatro (que vuelve rígida la paleta metatarsiana);
- la estructura del pie en arcos (que le confiere gran elasticidad y mejor amortiguación);
- el desbordamiento calcáneo posterior (que hace del pie humano una palanca de 2º género de gran eficacia).

Estas particularidades anatomofisiológicas deben estar siempre presentes en la mente del kinesiólogo, quien debe sacar provecho de las mismas en la explotación de las técnicas.

Las técnicas de reeducación son múltiples. Aquí sólo se describen las que se consideran indispensables. La elección de la técnica depende del dominio que el kinesiólogo tenga de la misma, de los objetivos que se fije y del conocimiento de las patologías.

La reintegración del pie en el esquema corporal depende de las posibilidades de restablecimiento de sus funciones esenciales, teniendo en cuenta todas las originalidades fisio-

lógicas. Es la etapa primordial de la reeducación, considerada desde el primer examen.

El examen de la lesión investiga las intrincaciones patológicas. Permite establecer el plan de reeducación más adecuado a las lesiones. Debe ser lo más objetivo posible para evaluar fielmente la evolución.

Las indicaciones de la reeducación son amplias y se aplican a cualquier alteración de la función del pie. Se detallarán más adelante según la patología.

Las afecciones del pie son numerosas y superan el marco del daño segmentario, para integrarse más a menudo en el de las enfermedades generales.

El recurso a la reeducación es una decisión terapéutica y su utilización anticipada no se trata en este capítulo ya que constituye el objeto de la educación preventiva.

Técnicas de reeducación

Las técnicas usuales son: el masaje, las movilizaciones pasivas, las movilizaciones activas, las maniobras posturales y los ejercicios activos sin desplazamiento corporal [14].

Las técnicas específicas son: los ejercicios con apoyo o con carga, los llamados ejercicios propioceptivos y los ejercicios de marcha.

Masaje

Las variedades de masaje son muy numerosas como para describirlas exhaustivamente, razón por la cual sólo se citan las principales.

El masaje de impulso crural y de la pierna precede al del pie. El objetivo es facilitar el drenaje venoso y linfático del miembro inferior [12].

Para el masaje de la planta del pie se pueden utilizar todas las técnicas (con excepción del roce digital en los pacientes cosquillosos):

— las presiones profundas con deslizamiento, realizadas en sentido anteroposterior o a la inversa, facilitan la circulación de retorno. El kinesiólogo las practica con la parte posterior de la mano, el puño o el antebrazo (figs. 1 y 2);

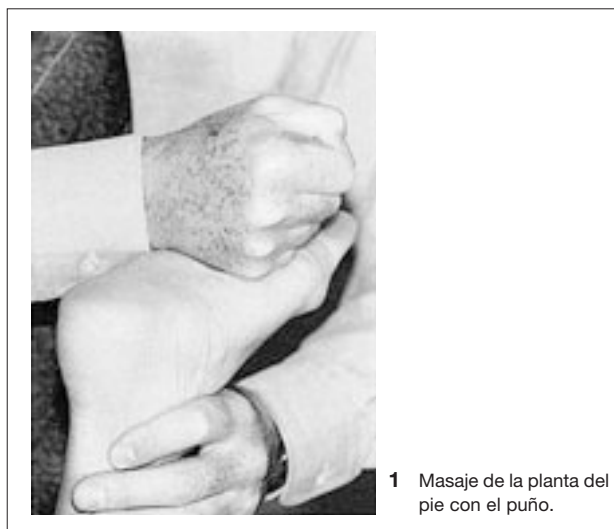
— las fricciones suaves pero firmes se aplican en las zonas de apoyos estructurales del pie (cabezas metatarsianas, sesamoideos y calcáneo) (figs. 3 y 4);

— las presiones locales, sucesiones de contrapresiones intermanuales del kinesiólogo, se efectúan con ritmo lento sobre toda la planta del pie.

Para el dorso del pie, sus partes laterales interna y externa y los cinco dedos (segmentos estructurales más reducidos) son más adecuados los masajes realizados con las yemas de los dedos (fig. 5 A y B). Las prominencias tendinosas y ligamentarias, superficiales y accesibles, posibilitan la práctica de presiones, fricciones y dilaceraciones. Estas maniobras se efectúan con la yema del pulgar o del índice reforzado con el mayor. Son parecidas al masaje transversal profundo (MTP) de Cyriax [13], específico para el tratamiento de las tendinopatías (fig. 6).

En los canales maleolares y el perímetro tibiotarsiano se utilizan las mismas técnicas.

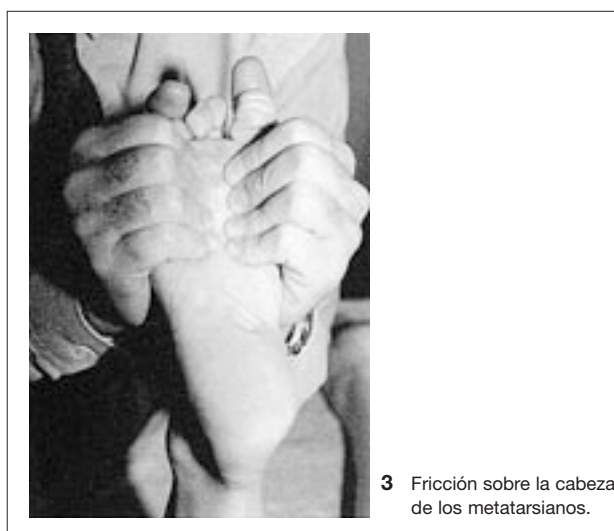
La inserción y el cuerpo del *tendón de Aquiles* requieren maniobras especiales. Este tendón, bien inervado pero muy mal vascularizado, necesita un masaje específico con ritmo lento: en la inserción del calcáneo se emplean fricciones suaves con la yema de los dedos, continuándose hacia la unión musculotendinosa con presiones profundas de deslizamiento.



1 Masaje de la planta del pie con el puño.



2 Masaje de la planta del pie con las interfalángicas proximales.



3 Fricción sobre la cabeza de los metatarsianos.

Movilizaciones articulares pasivas

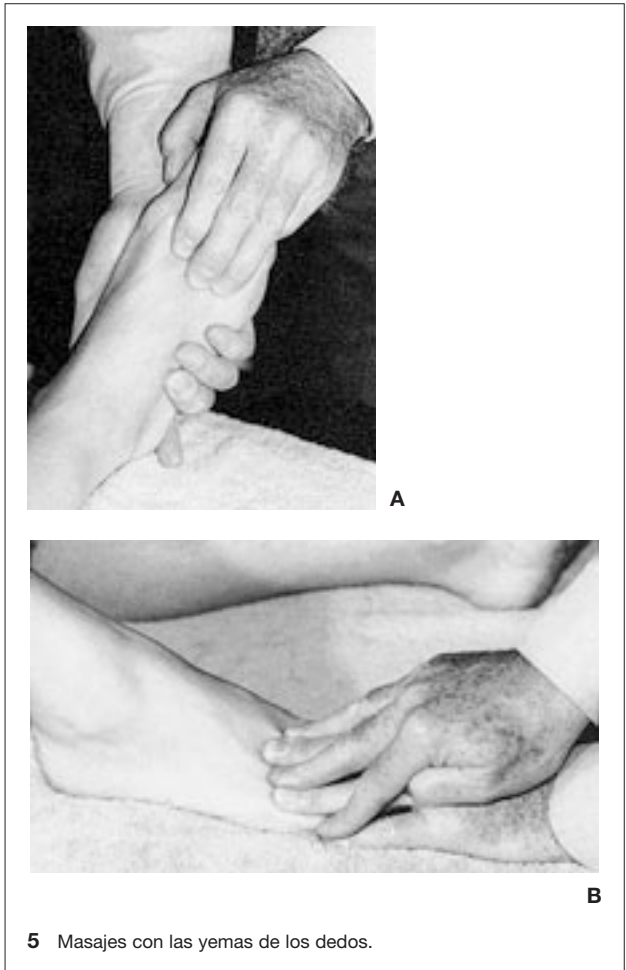
Las movilizaciones más empleadas se describen de acuerdo al orden anatómico, es decir, de las articulaciones proximales a las distales.



4 Fricción-estiramiento de los músculos plantares.



6 Masaje transversal profundo (MTP).



5 Masajes con las yemas de los dedos.



7 Movilización de la articulación tibiotalar: flexión dorsal.



8 Movilización de la articulación tibiotalar: flexión plantar.

La condición fundamental de su aplicación es el «bloqueo» o «fijación» de la parte proximal. La movilización se hace a partir del segmento distal, respetando las amplitudes articulares fisiológicas.

En la parte posterior del pie, las movilizaciones globales mediante movimientos combinados se prefieren a los movimientos analíticos puros, por ser éstos menos fisiológicos. Los movimientos combinados son:

- inversión: flexión plantar + supinación + aducción;
- eversión: flexión dorsal + pronación + abducción.



9 Movilización de la articulación subastragalina.

Movilización pasiva de la articulación tibiotalariana (figs. 7 y 8)

Se la puede practicar tanto en decúbito supino como en prono.

En decúbito supino: el kinesiólogo toma el calcáneo del paciente con la palma de una mano y apoya la base de la otra en la parte anterior del metatarso. El movimiento, en flexión dorsal, consiste en traccionar el calcáneo y empujar la parte anterior del pie; inversamente, en flexión plantar, empuja el calcáneo del paciente y tracciona la parte anterior del pie siguiendo el eje de la pierna.

— En decúbito prono: la pierna del paciente se coloca a 90° con respecto al muslo. El kinesiólogo toma el calcáneo con la palma de una mano y coloca el antebrazo sobre la cara plantar del pie. Utilizando la doble palanca del pie con respecto a la pierna y de la pierna con respecto al muslo, se mueve el pie alrededor del eje tibiotalariano.

Movilización pasiva de la articulación subastragalina (fig. 9 A y B)

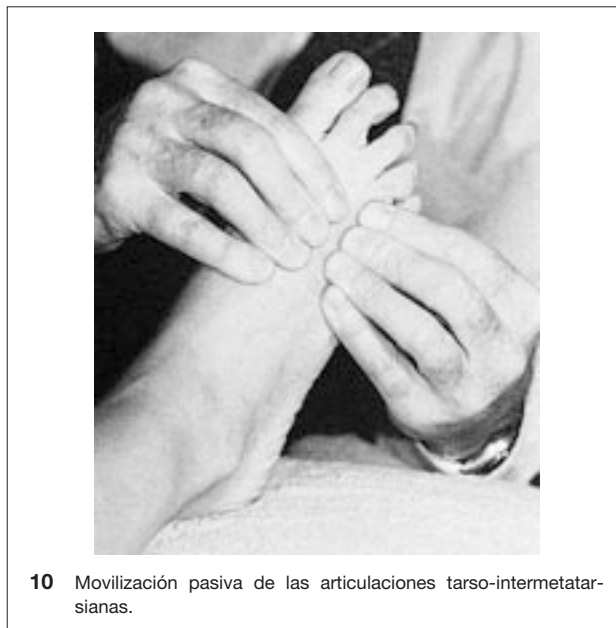
La maniobra es más sencilla con el paciente en decúbito ventral, con el pie y el miembro inferior colocados de la misma manera que en la movilización precedente. El astrágalo se fija sosteniendo firmemente la mortaja tibioperonea y la cabeza astragalina con una mano. La movilización del calcáneo sobre el astrágalo se realiza con la otra mano, mediante movimientos de inclinación interna y externa que no superen los 35° (Fick). Dos tercios del movimiento se efectúan hacia adentro y un tercio hacia afuera (limitado por toparse el calcáneo con el maléolo externo, más bajo que el interno).

Movilización pasiva de la articulación de Chopart

La articulación puede ser sometida a un movimiento complejo helicoidal de la parte anterior del pie (tarsometatarsiana) sobre la posterior (astragalocalcánea). El bloqueo proximal se realiza con una mano que mantiene el calcáneo y el astrágalo en ángulo recto con el esqueleto de la pierna. La otra mano aplica un movimiento en «8» a la parte anterior del pie.

Movilización pasiva de la articulación de Lisfranc (fig. 10)

Se moviliza sucesivamente cada metatarsiano de arriba hacia abajo en relación al dedo adyacente. El segundo metatarsiano sirve de referencia y se mantiene fijo, no debiendo ser movilizado en razón de su fragilidad y ajuste



10 Movilización pasiva de las articulaciones tarso-intermetatarsianas.



11 Movilización pasiva de las articulaciones metatarsofalángicas.

(la palanca manual potente de los dedos del kinesiólogo puede ser perjudicial) (fig. 11).

Movilización pasiva de las articulaciones metatarsofalángicas

Cada metatarsiano se bloquea proximalmente con los dedos de una mano. La otra mano moviliza la primera falange del dedo correspondiente. Se aplican sucesivamente movimientos de flexión dorsal-flexión plantar, abducción-aducción y circunducción, seguidos de rotación alrededor del eje longitudinal. Estas maniobras se facilitan con tracción y decoaptación suaves simultáneas.

Movilización pasiva de las articulaciones interfalángicas (figs. 12A, B y C, 13 y 14)

Estas articulaciones permiten los mismos movimientos que las precedentes. Sin embargo, la movilidad dorsal se limita a la rectitud de las falanges.

Movilización del arco anterior del pie

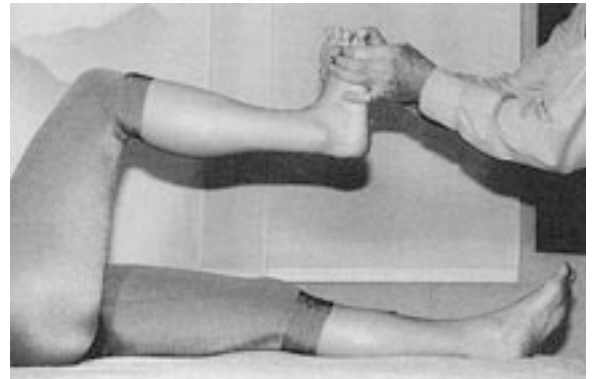
Es una movilización global de las cabezas metatarsianas. Las dos manos del kinesiólogo actúan simultáneamente, con



12 Movilización pasiva de los dedos del pie.



13 Posición del músculo extensor del dedo gordo.



15 Triple flexión o difusión de energía.



14 Posición de los músculos flexores plantares del dedo gordo.



16 Reflejo de equilibrio anteroposterior.



17 Reflejo de equilibrio posteroanterior.



18 Movimiento combinado de flexión plantar de la articulación tibiotarsiana y extensión de los dedos del pie.



19 Movimiento combinado de flexión dorsal de la articulación tibiotarsiana y flexión plantar de los dedos del pie.

Movimientos voluntarios

Tras liberación de la inhibición, participan en la lógica funcional siguiendo los tres ejes del pie (bimaleolar o tibiotarsiano, de Henke modificado, anterior o metatarsofalángico). El trabajo por grupos musculares de acción sinérgica es preferible al trabajo selectivo, que solamente se refiere a los músculos extrínsecos.

Movimientos combinados

Asocian la función agonista o antagonista en forma simultánea o sucesiva.

Se efectúan en tres tiempos:

- movimiento combinado en flexión (fig. 18): flexión plantar del pie, flexión dorsal de los dedos manteniendo el pie en flexión plantar, relajación total;
- movimiento combinado en extensión (fig. 19): flexión dorsal del pie, flexión plantar de los dedos manteniendo el pie en flexión dorsal, relajación total;
- movimientos combinados de inversión o de eversión realizados con flexión dorsal o plantar de los dedos según la dificultad que se investigue.

La asociación de los movimientos combinados lleva a la circunducción del pie sobre un eje perpendicular a la pierna. La parte anterior del pie describe el círculo de la base de un cono, cuyo vértice es el tobillo. El movimiento se efectúa alternativamente en cada sentido de rotación.

Maniobras posturales

Las maniobras posturales están destinadas a combatir las retracciones musculotendinosas, facilitando la ganancia de la amplitud articular.

La oposición manual del kinesiólogo a la tensión muscular es el método más empleado. Para ello vuelve a utilizar las técnicas pasivas de movilización articular.

Autoposiciones

Completan las técnicas manuales. Hacen posible que el paciente controle por sí mismo la intensidad del ejercicio y respete la regla de la falta de dolor.

- La autoposición de los flexores plantares se practica sobre un peldaño o una escalera (fig. 20).
- La autoposición de los flexores dorsales consiste en sentarse sobre los talones con los tobillos en extensión (fig. 21).
- La autoposición de los flexores plantares de los dedos del pie, variante de la posición precedente, se obtiene sen-

cuatro dedos apoyados sobre la cara dorsal del metatarso, mientras que los pulgares acentúan la concavidad plantar anterior.

Trabajo activo

Liberación de la inhibición antes de cualquier trabajo activo

La triple flexión del miembro inferior (fig. 15) es el primer ejercicio de cadena, activo. Parte de la cadera y se extiende a los elevadores del pie. Se practica sucesivamente en posición acostada, sentada y de pie.

Para el reflejo de equilibrio (fig. 16) en sentido anteroposterior participan los elevadores del pie. En sentido posteroanterior, libera la inhibición del tríceps sural y de las cadenas posteriores (fig. 17). Esta búsqueda del equilibrio puede asociarse a los reflexos de defensa preconizados por BJ Dolto [16].



20 Autoposición del tríceps sural.



22 Autoposición de los músculos flexores plantares de los dedos del pie.



21 Autoposición de los músculos flexores dorsales del pie.



23 Autoposición de los músculos extensores de los dedos del pie.

tándose en cuclillas y apoyando el pulpejo de los dedos del pie (fig. 22).

— La autoposición de los flexores dorsales de los dedos, con el paciente sentado, se efectúa mediante apoyo dorsal de los dedos (fig. 23).

— Las autoposiciones en inversión y eversión con ayuda de apoyos laterales pueden acentuarse con cuñas.

Ejercicios de reeducación específicos

Como complemento de los ejercicios clásicos descritos, es importante insistir acerca de la capacidad de adaptación del pie al suelo. Esta capacidad está condicionada por el buen funcionamiento del par de torsión situado en la parte media del pie [17]. Otros ejercicios sirven para desarrollar la movilidad de la paleta metatarsiana o están dirigidos al conjunto de las articulaciones. Se efectúan con ayuda de accesorios.

Por ejemplo:

- la prensión estática emplea un lápiz o una toalla, o también cilindros de madera y canicas (figs. 24 y 25 A y B);
- el ejercicio del «esquiador» se practica con el plato de Freeman (fig. 26 A y B).

Ejercicios «en apoyo» o «en carga»

Por ejemplo:

- «puntas», «talones» con posiciones de apoyos diferentes (adentro, afuera) (fig. 27 A, B y C);



24 Ejercicio con el lápiz.

- rotación y báscula (puntas-talones, borde interno - borde externo y a la inversa) (fig. 28 A, B y C).

Se completan con pequeños saltos y disequilibrios posturales.

Ejercicios de marcha

La danza «cha, cha, cha» se practica en la reeducación del desarrollo del paso. En la fase de doble apoyo, la transferencia del peso del cuerpo de un pie al otro, primero hacia adelante y después hacia atrás, se hace de manera rítmica.



A



B

25 Ejercicios con la toalla.



A



B



C

27 Ejercicio de las puntas de los pies.



A



B

26 Ejercicio sobre plato de Freeman.

En situaciones difíciles como, por ejemplo, una consolidación precaria, el trabajo previo en piscina suprime una parte del peso corporal.

Al contrario, en fases más avanzadas pueden buscarse sollicitaciones superiores utilizando cintas de marcha de dificultad creciente.

Reintegración del pie en el esquema corporal

Prefigura la búsqueda de la integralidad segmentaria posesional y el retorno a la homeostasis. Las alteraciones del segmento podálico cambian la imagen de la autonomía estática y dinámica, creando compensaciones por un fenómeno «de rechazo». Desde entonces, hay que reintegrar progresivamente el pie readaptado en el esquema corporal, del cual está provisionalmente excluido.



A



B



C

28 Ejercicio de los talones.

Ejercicios de contacto

El trabajo «activo con ayuda» vuelve a dar al paciente la idea segmentaria del movimiento. Se lo continúa gradualmente con trabajo activo contra oposición. El lado sano puede utilizarse como comparación y participa en la recuperación.

Los ejercicios de contacto sin apoyo son los preliminares de la posición erguida.

Equilibrio

La vuelta a la posición de pie implica la recuperación del equilibrio y supone:

- en primer lugar, el dominio automático de la actividad tónica postural ortostática (ATPO) (su buena regulación precede a la utilización laberíntica);
- secundariamente, la intervención del laberinto y de la oculomotricidad, que concretizan el concepto de equilibrio. El equilibrio requiere (lo mismo que durante la marcha) el mantenimiento de la proyección del centro de gravedad del cuerpo, lo más cerca posible del centro del polígono de sustentación (este mismo continuamente variable);
- finalmente, el control muscular se adquiere cuando las informaciones recibidas y transmitidas por los diferentes

receptores e informadores del pie posibilitan el control de los sucesivos desequilibrios ocasionados por la marcha, completándose con la creación de las llamadas circunstancias «peligrosas» [4,18].

Trabajo propioceptivo

La buena transmisión de las percepciones del pie requiere una discriminación informativa correcta por parte de los receptores [1]. El buen funcionamiento de los bucles fisiológicos propioceptivos tiene como corolario el trabajo adecuado de los centros superiores. El orden de utilización adecuado a los niveles muscular y articular es la continuación.

Los ejercicios de propioceptividad se efectúan básicamente en posición funcional erguida (PFE) [46].

Las fases que hay que recuperar, sucesivamente aunque se intrinican, son:

- la estabilidad anteroposterior;
- la estabilidad lateral;
- la utilización del segmento propulsivo;
- la coordinación del conjunto en las diferentes fases del desarrollo del paso.

Se las mencionó al hablar de la liberación de la inhibición y en los ejercicios de reeducación específicos. Los ejercicios de desequilibrio se hacen mediante exigencias materiales o se inducen con órdenes externas del reeducador. En definitiva, intervienen las decisiones personales del paciente.

Ejercicios de reprogramación motora

El profesional dosifica la progresión de las dificultades de acuerdo a las aptitudes del paciente (edad, sexo, gravedad relativa de las lesiones o afecciones), después de evaluar su capacidad de coordinación.

Ejercicios de exigencias extrínsecas

Se ponen en práctica desde la aplicación de los masajes.

La mano del profesional es la mejor sollicitación. Interviene mediante presiones de la planta del pie, especialmente en los puntos de apoyo del mismo, sin llegar a una eventual inhibición.

Ejercicios de exigencias ordenadas

Se los practica en posición de pie. Se utilizan ejercicios específicos activos, educativos de la marcha y de liberación de la inhibición ya descritos.

Ejercicios de exigencias intrínsecas

Exigen la decisión personal del paciente y consisten en:

- la búsqueda de fuerza de resistencia por oposición fija contra un muro, o móvil contra la reacción del profesional;
- la búsqueda de desestabilizaciones anteroposterior y lateral, obtenidas por: apoyo monopodálico, variaciones de angulación del tronco, utilización de los miembros superiores como palancas, posiciones diferenciadas de la cabeza, etc.

Examen

Una vez formulado, el diagnóstico médico señala los principales tratamientos, entre los que se encuentra la reeducación. Su aplicación a veces requiere la confrontación de numerosos exámenes complementarios con los datos clínicos [22].

En la práctica, tales elementos rara vez son transmitidos al kinesiólogo.

La prescripción de reeducación se limita a menudo a las consecuencias locales de las patologías sobre el pie.

La implementación del plan de reeducación requiere un examen específico por parte del kinesiólogo, centrado en la unidad dinámica.

«La unidad dinámica de Barnosell se compone de una articulación y de piezas esqueléticas, de músculos y tendones, de formaciones nerviosas y del sistema vascular, todos ellos interrelacionados. Estos componentes participan, sin orden jerárquico, en la conformación de un eslabón de la cadena cinética. Su finalidad es el movimiento [2 bis]».

El examen de reeducación, que sigue al diagnóstico médico:
— lo completa en lo que refiere a la función locomotriz;
— afina las indicaciones terapéuticas de la reeducación;
— precisa las lesiones de los diversos componentes de la unidad dinámica.

El examen se repite con regularidad, considera la evolución de las lesiones y reajusta el pronóstico. El pronóstico, u objetivo, debe ser ambicioso.

Composición del examen de reeducación

El examen de reeducación requiere conocimientos en el terreno de la biomecánica, la fisiología, la marcha y la posturología. Incluye:

- la comprobación de las lesiones locales y regionales;
- la evaluación de la recuperación espontánea potencial;
- un objetivo de reeducación;
- un plan de trabajo.

Se lo establece a partir de los exámenes físicos y los exámenes complementarios disponibles.

Este examen debería comunicarse a los profesionales de la salud que intervienen en la atención del paciente, con la finalidad de generar confrontaciones recíprocas útiles.

Contenido del examen

Para que sea comparativo y pueda ser utilizado por todos, el examen debe integrar al máximo escalas de evaluaciones simples y reproducibles.

— *El dolor* se evalúa habitualmente según la Escala visual analógica (EVA) de Huskinson [25] o mediante escalas verbales de cuatro o seis puntos.

— *La movilidad articular* igualmente puede evaluarse por una escala de cuatro o seis puntos.

Por ejemplo:

0: bloqueo articular total; 1: movilidad < 50 %; 2: movilidad > 50 %; 3: movilidad total.

La escala elegida se aplica por lo menos en las articulaciones principales: tibiotarsiana, mediotarsiana y metatarsofalángica del dedo gordo.

— *La fuerza muscular* se determina con la prueba de Kendall o Lacôte [26, 29], que se completa según necesidad con exámenes cuantitativos en máquina isocinética.

— *El examen neurológico* se apoya, en caso de necesidad, en el electrodiagnóstico. Incluye, como mínimo para el kinesiólogo, un esquema de las sensibilidades y las parestias, un estudio de los reflejos osteotendinosos y la búsqueda de signos piramidales (Babinski-Rossolino-clonus) [9].

— *El examen vascular* incluye clínicamente la anotación de los pulsos tibial posterior y pédico. En caso de necesidad, se agregan las conclusiones de los exámenes complementarios médicos, como Doppler, arteriografía, etc.

La evaluación del edema puede hacerse con medición circunferencial marcada.

— *En el examen trófico* y tegumentario se utiliza también la cartografía. Mediciones circunferenciales, cicatrices y pérdidas de sustancia se señalan en el dibujo.

— *El morfotipo del pie y su posición* pueden simplemente visualizarse con podoscopio común y señalarse en un esquema. También pueden hacerse estudios más sofisticados con podógrafos electrónicos, podobarómetros y podovideómetros computarizados.

— *El examen funcional*: los movimientos fisiológicos pueden igualmente valorarse con una escala:

0: movimiento imposible; 1: movimiento posible pero limitado (< de 50 % de amplitud); 2: movimiento posible (> de 50 % de amplitud); 3: movimiento fisiológico total.

También se clasifica el apoyo monopodálico:

0: apoyo imposible; 1: apoyo posible pero inestable < 15 s; 2: apoyo posible estable > 30 s; 3: apoyo posible sin límite de tiempo.

Luego se evalúa la marcha y se anotan sus alteraciones: dolor, vacilación, cojera, utilización de bastones simples o dobles, perímetro de marcha, etc.

También pueden emplearse grabaciones muy sofisticadas. Incluyen desde la electromiografía con transmisión telemétrica hasta la cinematografía de alta frecuencia controlada mediante computadora [32].

Un buen enfoque para el kinesiólogo es el estudio del calzado. Los estigmas producidos por las presiones aumentadas y las deformaciones del pie modifican el desgaste del calzado que ponen de manifiesto trastornos dinámicos que no siempre aparecen en posición estática.

La dificultad reside en la valoración objetiva de las alteraciones de la marcha. En los servicios de ortopedia y neurología se las evalúa con ayuda de planillas de puntuaciones funcionales de validación diversa. Aunque imperfectas, las planillas tienen la ventaja de establecer una evaluación final fácil de controlar. Son reproducibles e interpretables por todos.

Reeducación según la patología

Reeducación del pie traumático

La reeducación se aplica a todas las lesiones traumáticas del pie. A veces es el único tratamiento preconizado (Dautry: Tratamiento funcional de las fracturas del calcáneo).

Cada lesión requiere un protocolo preciso de reeducación, que a su vez depende de los medios terapéuticos utilizados por el médico o el cirujano.

En la práctica, el reeducador se enfrenta a tres situaciones: el pie está enyesado, tiene una contención liviana o está libre.

Estas situaciones no reflejan en absoluto la gravedad de las lesiones iniciales, ni los actos médicos o quirúrgicos efectuados.

Por lo tanto, es fundamental que el reeducador averigüe la naturaleza de las lesiones, las técnicas terapéuticas utilizadas, el eventual protocolo de reeducación preconizado por el ortopedista así como el calendario que éste prefiere para el desarrollo de las diferentes fases del trabajo.

La falta de esas informaciones puede tornar la reeducación peligrosa o «indecisa».

Pie enyesado

Solamente permite el trabajo en contracciones estáticas y el masaje de las partes adyacentes. Estas acciones contribuyen:

- al drenaje circulatorio (lucha contra el edema, prevención de flebitis);
- a la conservación del control propioceptivo;
- al mantenimiento de la troficidad.

Las osteosíntesis mantenidas con férula de yeso amovible permiten un masaje suave y movilizaciones pasivas y activas, con ayuda y control.

La ablación del yeso se hace después de consolidación o contención externa paliativa. Esta fase amplía la utilización de las técnicas de reeducación: maniobras posturales, auto-posiciones, compresiones manuales sobre los puntos de apoyo selectivos del pie.

El apoyo, siempre que no provoque dolor, posibilita comenzar con los ejercicios sensitivomotores y los de recuperación del equilibrio.

Inmovilización mediante contención liviana

Generalmente se trata de lesiones de menor gravedad o de una consolidación ya realizada. En estos casos pueden hacerse movilizaciones pasivas por encima y por debajo de la lesión, así como maniobras posturales y autoposiciones compatibles con el tipo de daño que se está tratando. El trabajo activo isométrico debe ocupar un lugar de privilegio, siempre controlado y sin que provoque dolor.

Cuando la marcha está permitida (por ejemplo, esguinces), al principio se puede ayudar con bastón hasta llegar progresivamente al apoyo completo.

Pie sin aparato de contención

Excepto los casos en que se emplea la técnica funcional, en esta situación pueden aplicarse todas las técnicas kinesiterapéuticas, dentro de los límites que imponen las reglas elementales de prudencia y las contraindicaciones específicas de los distintos tratamientos.

— El masaje se practica en todos los casos. Consiste en compresiones locales y se lo puede completar con venda elástica.

— El trabajo activo en acortamiento muscular (aproximación de las inserciones) se inspira en las posiciones utilizadas en la prueba clásica. En su intensidad máxima se convierte en un trabajo isométrico.

Las lesiones tendinosas tratadas quirúrgicamente [38] conforman un caso particular a raíz de la demora de la cicatrización. El comienzo del trabajo activo contra oposición debe decidirse junto con el cirujano (nunca antes de cumplida la tercera semana).

Algodistrofia

Es una complicación de la evolución. Cuando el tratamiento médico es absolutamente esencial, hay que asociar kinesiterapia lo más precozmente posible [20]. La misma incluye masajes suaves, movilizaciones pasivas controladas y trabajo activo liviano asistido y fisioterapia.

En todas las etapas, el dolor y la rigidez articular se combaten con hidroterapia: baños segmentarios, duchas alternadas (caliente, fría).

A menudo es necesario evitar el apoyo, lo cual requiere el uso de muletas para caminar. Para la reanudación progresiva del apoyo lo ideal es la piscina.

El dolor y el cansancio muscular del paciente determinan la detención frecuente de los ejercicios.

Es un tratamiento prolongado, reiterado y sin mejoría espectacular, pero indispensable, que continúa hasta la sedación estable y la recuperación funcional casi total.

Reeducación del pie reumático

Las acciones del reeducador van a depender de la clásica oposición artrosis-artritis. El «fenómeno artrósico» gene-

rativo necesita una acción terapéutica intensa. Por el contrario, en las artritis, el proceso inflamatorio determina la adaptación prudente de las técnicas de acuerdo a las fases evolutivas [10].

Pie artrósico

La artrosis puede afectar cualquier articulación del pie.

La evolución dolorosa es variable y no guarda correlación con la gravedad anatómica. En el pie rara vez es primitiva. Puede ser secundaria a:

- alteraciones morfológicas congénitas (sinostosis del tarso, huesos supernumerarios, etc.);
- inestabilidades adquiridas (esguinces reiterados);
- secuelas musculotendinosas (pie valgo por ruptura del tibial posterior, etc.);
- trastornos dinámicos: pronación, supinación, falta de desarrollo, etc.

Los objetivos de la reeducación son:

- combatir la rigidez articular: las movilizaciones se hacen en estado de descompresión. Se utilizan al máximo las tracciones-decoaptaciones acopladas a movimientos fisiológicos;
- reforzar los «tirantes» de corrección: las deficiencias musculares obligan al trabajo activo que privilegia la isometría. Es así, sobre todo, cuando se trata de los flexores de los dedos y del tibial posterior;

— oponerse a las retracciones mediante estiramientos, maniobras posturales y ejercicios activos de calentamiento. Los extensores de los dedos y el conjunto suraoquilloplantar son los más beneficiados con estas técnicas.

Las terapéuticas complementarias, como las ortesis plantares, suelen ser eficaces en esta lucha [2, 6, 28].

Pie inflamatorio

La patología más frecuente es la poliartritis reumática (PR). Este predominio merece un enfoque específico de su tratamiento [40].

Objetivos

La reeducación está centrada en la prevención y en la lucha contra las deformaciones. Se trata de mantener un trofismo suficiente para preservar la autonomía.

Principios

El terapeuta debe saber adaptarse a la evolución de la enfermedad, que se caracteriza por ataques inflamatorios alternados con períodos de remisión.

La lesión del pie es la primera manifestación de la PR en el 40 % de los casos [8].

— En estadio inicial: muy a menudo pasa inadvertida. El pronóstico funcional es tan severo que conviene detectarla lo antes posible. Además del tratamiento médico, rápidamente debe instaurarse un tratamiento preventivo de las deformaciones.

— En período de estado: los ataques inflamatorios necesitan indicación de reposo articular y la colocación de aparatos que impidan las deformaciones (garras, desviación peronea de los dedos, hundimiento del arco interno, etc.). El profesional coloca los aparatos por primera vez y enseña a hacerlo a los allegados del paciente, ya que éste puede estar imposibilitado de aplicarlos él mismo.

Durante este período, los únicos trabajos activos permitidos son las contracciones musculares suaves, indoloras y en el sentido de las correcciones.

Los períodos de remisión permiten aplicar casi todas las técnicas de reeducación, siempre que se las dosifique y domine bien. Hay que respetar los principios de falta de dolor y destinarlas exclusivamente a la recuperación del trofismo y la corrección de las deformaciones potenciales:

— las movilizaciones pasivas son primero analíticas y después combinadas;

— las maniobras posturales son progresivas, en sesiones cortas y frecuentes;

— el trabajo muscular empieza con posiciones corregidas. Abarca todos los músculos y privilegia el trabajo de los intrínsecos (interóseos);

— la marcha, asistida con ortesis y calzado adecuado, debe controlarse y corregirse constantemente para conservar el desarrollo del paso fisiológico [15, 19].

— En estadio tardío: la preocupación principal es conservar una marcha lo más indolora posible, a pesar de las deformaciones adquiridas. Aparte de la cirugía, ya no se trata de corregir sino de paliar y ayudar con ortoplastias, plantillas, zapatos ortopédicos termoplásticos, uso de bastones, etc.

Reeducación del pie neurológico

Las enfermedades neurológicas afectan al pie en particular [5]. La semiología de cada enfermedad se expone en el marco de las afecciones del aparato locomotor.

Estas lesiones plantean al reeducador verdaderos problemas locales que pueden evolucionar por su cuenta, independientemente de la enfermedad general [33, 43]. A veces la enfermedad neurológica se sospecha a partir de una anomalía del pie aparentemente aislada, como el pie cavo del niño [21, 34].

La diversidad de estas afecciones es difícil de esquematizar. Usualmente se distinguen las lesiones periféricas de las centrales o, según otro enfoque, las anatómicamente estabilizadas de las evolutivas.

Las enfermedades neurológicas estabilizadas, como poliomielitis, hemiplejía, lesiones medulares traumáticas y enfermos paráliticos cerebrales (PC) siempre se benefician con la reeducación, cuyo objetivo es la recuperación de todas las funciones posibles.

En el marco de las enfermedades evolutivas, como las distrofias musculares, las lesiones del cuerno anterior de la médula, los daños cerebrales en el niño y la esclerosis en placa, se trata, por el contrario, de prevenir las complicaciones ortopédicas y de prolongar el mayor tiempo posible la conservación de la marcha. Estas enfermedades, de pronóstico imprevisible por su evolución variable, se desarrollan específicamente en otros capítulos.

Las lesiones periféricas incluyen los daños radiculares, tronculares y pléxicos, así como las polineuritis, provocando un pie parálitico flácido parcial o completo. Abarcan también las lesiones del sistema cerebroespinal y las del sistema autónomo. Estas últimas a veces provocan pies distróficos con males perforantes plantares.

Las lesiones centrales estabilizadas terminan con frecuencia en un pie espástico, que a su vez causan deformaciones y trastornos ortopédicos a veces irreducibles.

En la práctica, el reeducador se enfrenta a:

— lesiones flácidas globales;

— lesiones espásticas globales;

— o deficiencias sensitivomotoras localizadas.

En todos los casos, su obligación es prevenir las deformaciones y posiciones defectuosas y restablecer lo mejor posible los equilibrios musculares, sin por ello soslayar los trastornos del decúbito con sus complicaciones y actitudes defectuosas (pie equino-varo irreducible, escaras, etc.).

Lesiones flácidas

Pueden recuperarse, precisan el mantenimiento en posición funcional y la conservación de las movibilidades fisiológicas.

En caso de secuelas definitivas, la prevención de las complicaciones y de las actitudes defectuosas se torna primordial.

El trabajo del reeducador debe ser paciente y perseverante. Requiere:

— masaje trófico lento;

— movilizaciones articulares en amplitud total, más frecuentes que prolongadas;

— posiciones con férulas de contención;

— trabajo activo, siempre que sea posible, con ayuda, de corta duración y considerando el cansancio del paciente.

Lesiones espásticas

Provocan desequilibrios musculares, que a su vez originan deformaciones y rigideces que pueden hacerse rápidamente permanentes. La hipertonia afecta principalmente el tríceps sural y el tibial posterior, mientras que la parálisis afecta los peroneos y los extensores. La deformación más frecuente es el equino-varo a la que pueden asociarse dedos en garra.

La alcoholización de los centros nerviosos (tratamiento médico) facilita la kinesiterapia.

— El masaje es poco eficaz para la espasticidad. Cuando se lo emplea, es con un objetivo casi exclusivo de sedación. Se lo practica con maniobras lentas y profundas, desplazadas sobre grupos musculares colocados en posición de estiramiento.

— Las posiciones se preconizan en forma de férulas de reposo, que se toleran bien.

— El trabajo activo consiste en la aplicación de técnicas neuromusculares.

El terapeuta solicita al máximo la utilización de la voluntad. El trabajo contra resistencia de grupos musculares deficientes sólo puede emprenderse cuando se logra la utilización correcta de la voluntad.

— La posición de pie y la marcha constituyen la etapa esencial en el caso de la hemiplejía. En la mayoría de los casos se logra en 6 meses de evolución. Se trata entonces de buscar el equilibrio y las transferencias del apoyo, indispensables para caminar. Para este trabajo el pie tiene que estar en posición normal y se necesitan accesorios, botines (tipo deportivo), con ortesis plantar y eventualmente un elevador del pie [44].

En las paraplejías, cuando el paciente puede pararse, se utilizan aparatos más complejos.

Deficiencias sensitivomotoras localizadas

En las lesiones tronculares se necesita un trabajo muscular analítico. El paso de las técnicas activas asistidas a las técnicas activas puras depende de la evolución. La electroterapia de estimulación mediante corriente de frecuencia media es una buena indicación en este caso, a condición de permanecer en intensidades moderadas, hacer sesiones cortas y no provocar cansancio excesivo o tetanización.

Reeducación del pie vascular

El trabajo del reeducador se limita a la utilización de todos los procedimientos que sirvan para mejorar el trofismo local, frente a tres entidades nosológicas.

Arteriopatía

El tratamiento se basa en la enseñanza de las reglas de higiene corporal, el masaje centrípeto, la estimulación del trabajo muscular activo y la motivación para volver a caminar. El

aumento del perímetro de la marcha es un buen criterio de mejoría.

(Los efectos vasodilatadores de la reeducación específica son moderados e inferiores al de los medicamentos).

Insuficiencia venosa simple

La lucha contra la estasis es idealmente preventiva.

En lo que se refiere al paciente:

— utilización de posiciones declives con elevación de los pies;

— práctica de todos los ejercicios musculares imaginables;

— uso de contenciones elásticas.

El terapeuta utiliza el masaje centrípeto predominante en la planta de los pies y la enseñanza de contracciones musculares globales y rítmicas.

Edemas linfáticos

Persistentes tras búsqueda de etiologías y aplicación de tratamientos médicos, el kinesiólogo los trata mediante drenaje linfático manual o compresiones neumáticas. Estos tratamientos se completan con contenciones elásticas. En todos los pacientes, el aumento de la actividad física también resulta beneficioso.

Reeducación del pie del diabético

El pie del diabético asusta a los terapeutas pues temen las complicaciones potenciales [35]. La enfermedad favorece el desarrollo de infecciones y micosis. Las microangiopatías dificultan la cicatrización. La neuropatía sensitiva expone el pie a los males perforantes plantares y las artropatías. Estas lesiones se desarrollan solapadamente tras la pérdida de sensibilidad del paciente.

La reeducación del pie del diabético es, sin embargo, accesible. Se limita a lo siguiente:

— control cutáneo;

— técnicas de drenaje circulatorio;

— movilizaciones articulares analíticas suaves.

Es decir, todas las técnicas que mantienen o devuelven un buen trofismo. Las precauciones también interesan a los podólogos. Se trata de impedir el desarrollo de hiperkeratosis que, al fisurarse, se convierten en la verdadera causa de los males perforantes plantares.

Las plantillas de distribución del peso corporal, que suprimen los apoyos plantares exagerados, son indispensables [27].

Reeducación de las malformaciones congénitas en el niño [23]

La reeducación específica de todas las malformaciones requeriría un extenso desarrollo del tema.

Pie zambo equino-varo [41]

Es preciso:

— reducir la deformación restableciendo las relaciones articulares lo más temprano posible;

— mantener la reducción con medios externos;

— obtener el equilibrio muscular.

El tratamiento debe empezar tras el nacimiento y controlarse durante todo el crecimiento. Si evoluciona mal es necesario un nuevo análisis y la intervención terapéutica.

— El tratamiento ortopédico consiste en manipulaciones suaves y progresivas, en el siguiente orden:

— corrección del varo calcáneo;

— corrección del equino mediante tracción;

— corrección del antepié mediante pronación-abducción.

— El mantenimiento de la reducción se consigue con venda elástica o con férulas de Denis Browne.

— En los ejercicios activos, a partir de la corrección máxima y por excitación cutánea, intervienen los músculos pronadores (peroneos).

Pie valgo convexo

Excepto en los casos quirúrgicos por luxación completa irreducible con «astrágalo vertical», requiere un trabajo específico de lucha contra el equinismo del calcáneo (retracciones de los músculos posteriores) y un trabajo muscular en aducción-supinación.

Pie talo [42]

Necesita reeducación en flexión plantar cuando es directo y en flexión plantar-supinación cuando es talo-valgo.

Pie supinado

Es siempre reducible y sin equinismo. La reducción de la supinación del retropié posibilita la flexión dorsal. A partir de entonces, la estimulación muscular y los vendajes son rápidamente eficaces.

Reeducación de los trastornos estáticos

Los pies planos y los pies cavos no son pies patológicos. Sólo se convierten en patológicos en caso de descompensación. La descompensación es infrecuente en el pie plano y bastante frecuente en el pie cavo.

Pie plano esencial

Se caracteriza por hundimiento del arco interno con «aflojamiento» del tibial posterior (TP) y valgo excesivo del calcáneo. Se tolera bien durante mucho tiempo y, contrariamente a lo que se pensaba, es un pie excelente para la marcha. Su descompensación, excepcional, puede producirse en la adolescencia en forma de pie plano contracturado. En la edad adulta provoca una artrosis mediotarsiana y subastragalina. La reeducación consiste en:

— masaje y posturas en el pie plano contracturado.

Y en todos los casos en:

— movilizaciones pasivas analíticas de la parte media del pie (par de torsión pronación-supinación);

— estiramientos del peroneo lateral corto y del tríceps sural;

— trabajo activo de fortalecimiento y tonificación del tibial posterior y de los músculos intrínsecos plantares;

— ejercicios de apoyo, principalmente monopodálicos.

Pie cavo esencial

Se caracteriza por la acentuación del arco plantar y la disminución de las superficies de apoyo con el suelo. Es el morfotipo más frecuente en la población caucásica [7]. Sin embargo, su aparición precoz en la infancia debe hacer sospechar una afección neurológica, que es importante diagnosticar rápidamente [34]. Se describieron algunas variantes: pie cavo global, pie cavo anterior, pie cavo retorcido [31]. En la mayoría de los casos se asocian varo del talón por «tendón de Aquiles corto» e hipertonía del tibial posterior y dedos en garra por retracción de los extensores.

A raíz de estas características, se observan:

- aumento de la inestabilidad en inversión, que favorece los esguinces del ligamento lateral externo (LLE);
- tensiones y calambres de la pantorrilla y los músculos plantares por retracción del sistema suro-aquilo-calcáneo-plantar (SACP);
- callosidades y metatarsalgias de hiperpresión por verticalizaciones de los metatarsianos;
- patologías degenerativas de la parte media del pie, por incremento de las fuerzas en el punto medio del arco plantar. Por último, para algunos autores, la tensión excesiva del tibial posterior provoca supinación permanente del retropié, que lleva a:
- mayor compensación dinámica en pronación a la altura de la paleta metatarsiana («hiperpronación dinámica») [30]. La hiperpronación es inductora del morfotipo «pie cavo retorcido», frecuentemente encontrado en los deportes de impulsión;
- una molestia ósea tibial en torsión, desde un simple dolor o «periostitis» hasta la fractura por fatiga (transversal o longitudinal).

Generalmente el pie cavo es hipertónico y se vuelve rápidamente irreducible. Es importante emprender la reeducación precoz, a partir de la aparición de las primeras retracciones o rigideces (a menudo en la adolescencia).

La reeducación:

- combate las retracciones musculares: sistema suro-aquilo-calcáneo-plantar (SACP), tibial posterior, extensores de los dedos;
- moviliza la paleta metatarsiana y el retropié para mantener la flexibilidad de adaptación;
- estimula la propioceptividad para reducir la inestabilidad externa.

Las técnicas incluyen los masajes, las posiciones y las movilizaciones pasivas y activas ya descritas. Sin embargo, no hay que fortalecer los interóseos porque agravan las deformaciones en garra de los dedos.

Hallux valgus

Se caracteriza por la triple deformación: metatarso varo, valgo y rotación externa del dedo gordo (con la yema mirando hacia afuera).

Se acompaña de exostosis interna, que forma una prominencia por subluxación de la articulación metatarsofalángica.

Esta afección de doble componente, congénito y adquirido, se tolera bien durante mucho tiempo (con excepción de la bursitis metatarsofalángica por fricción). La descompensación, consecutiva a la insuficiencia progresiva del primer rayo, provoca la transferencia del apoyo a las cabezas de los segundos y luego terceros metatarsianos, que puede culminar en la luxación de los mismos.

La reeducación es poco eficaz sobre esta evolución casi inevitable. No obstante, permite retrasar la descompensación mediante la práctica de maniobras de estiramiento-decompensación en el eje y el uso de ortesis plantares e interdigitales. Las intervenciones quirúrgicas se reservan para el pie descompensado. Las técnicas quirúrgicas de Keller-Brandes-Lelièvre, así como la de Mac Bride, están siendo sustituidas progresivamente por la «osteotomía SCARF» [3]. Es una osteotomía longitudinal que permite recuperar el eje del primer metatarsiano en los tres planos del espacio. Se mantiene con un simple tornillo y, en caso de necesidad, se completa con acortamiento-rectificación de la primera falange del dedo gordo.

La reeducación depende de los protocolos quirúrgicos.

Éstos son muy variables, hasta el punto de que algunos contraindican la reeducación. Cuando está indicada, debe ser

precoz e incluir maniobras tendientes a prevenir las principales complicaciones de las técnicas quirúrgicas:

- para la intervención de Keller-Brandes-Lelièvre: rigidez y elevación del dedo gordo;
- para la intervención de Mac Bride: hallux valgus de hipercorrección e inestabilidad metatarsofalángica;
- para la osteotomía SCARF: algodistrofia y dehiscencia de la osteosíntesis. La experiencia con esta técnica no basta aún para hacer un inventario completo de sus complicaciones. Las reglas generales de la reeducación son:
- marcha precoz con apoyo del talón mediante calzado postoperatorio tipo Barouk;
- drenaje circulatorio suprayacente y lucha contra el edema mediante posición declive y pies elevados;
- movilizaciones suaves y prudentes de las articulaciones metatarsofalángicas (rodaje articular);
- trabajo selectivo del flexor propio del dedo gordo.

Una vez permitido el apoyo, la reprogramación de la marcha sólo requiere unas pocas sesiones para corregir la aprensión postoperatoria y las actitudes defectuosas preoperatorias.

Reeducación de las afecciones del pie del deportista

El morfotipo mayoritario del pie del deportista es cavo. Las actividades físicas privilegian la impulsión y el desarrollo acentuado del aparato propulsor, o sistema suro-aquilo-calcáneo-plantar (SACP). Las retracciones del mismo hacen que los arcos longitudinales del pie sean más pronunciados. Como se dijo antes, el pie cavo es menos estable. La mortaja tibioperonea, flexible y maleable, acentúa la inestabilidad. Estos dos aspectos no contribuyen a la transmisión de las fuerzas en el plano sagital. Para privilegiar la impulsión, hay que incrementar la estabilidad muscular. Estos datos explican la gran frecuencia de las heridas abarticulares.

Por orden de frecuencia, las lesiones provocadas por el deporte en este morfotipo son:

- los esguinces del LLE del tobillo;
- las tendinopatías del tendón de Aquiles;
- las tendinopatías de los estabilizadores, tibial posterior y peroneo;
- las fascitis plantares [37, 39].

Esguinces del LLE del tobillo

El baloncesto es el deporte que más esguinces del tobillo provoca. Se producen en la amortiguación del salto bajo la canasta, momento en que el pie está flojo y que la atención del deportista está centrada en el juego. El impacto al tocar el suelo con el borde externo del pie provoca el desequilibrio en inversión. Los botines, creados para prevenir este accidente, nunca posibilitaron su erradicación.

El papel del kinesiólogo es fundamental:

- en el campo de juego, debe adoptar las primeras medidas de urgencia: compresión, elevación del miembro, aplicación de hielo e inmovilización;
- el tratamiento propiamente dicho: después de examen médico y tratamiento acorde con la gravedad de la lesión [36] (cirugía, yeso, reeducación directa), la acción del kinesiólogo es aún más importante [24].

El esguince benigno es dominio exclusivo de la reeducación. La utilización de contenciones blandas forma parte del tratamiento terapéutico [11].

El esguince de grado II o III requiere inmovilización ortopédica durante 6 semanas o ligamentoplastia. Después de esta fase, la reeducación incluye: masaje, movilizaciones pasivas y activas del tobillo y, sobre todo, fortalecimiento de los

peroneos. Por último, se realiza un trabajo intenso de fortalecimiento de la propiocepción.

Tendinopatías

Las tres afecciones citadas (tendinopatía del tendón de Aquiles - tendinopatía de los tibiales posteriores y peroneos - fascitis plantares) requieren, entre otros tratamientos, reposo relativo mediante elevación del talón durante el apoyo y la marcha. La mejor elevación se hace en el talón del calzado mismo. Se la puede completar con una talonera liviana interior o, mejor aún, una ortesis plantar a medida. Después de la fase hiperálgica, la reeducación hace hincapié en el masaje transversal profundo y los estiramientos.

*
* *

Aunque es evidente que la integridad del pie resulta fundamental para la autonomía de la persona, en la práctica no se le presta

toda la atención que merece. La falta de tratamiento de pequeñas lesiones, aun mínimas, puede generar trastornos posturales y secuelas de consecuencias incontrolables.

Por el contrario, la atención precoz y la reeducación adecuada constituyen una prueba de reintegración rápida.

En este terreno el kinesiólogo puede encontrar materia de especialización, pues está comprobado que en muchas afecciones la reeducación es el acto terapéutico principal.

Cualquier referencia a este artículo debe incluir la mención: LÓPEZ A. A. et CECCALDI A. - Rééducation des affections du pied. - Encycl. Méd. Chir. (Elsevier, Paris-France), Kinésithérapie-Médecine physique-Réadaptation, 26-375-C-10, 1997, 14 p.

Bibliografía

- [1] Andre-Deshays C, Revel M. Rôle sensoriel de la plante du pied dans la perception du mouvement et le contrôle postural. *Med Chir Pied* 1988 ; 4 : 217-223
- [2] Atrussou MC, Naberis A. Les techniques d'orthèses moulées. In : Aboukrat P, Herisson C, Simon L eds. Les orthèses plantaires, les semelles orthopédiques. Montpellier : Sauramps Médical ; 1996 ; 20-26
- [2^{bis}] Bardot A, Chrestian P. Bilan en orthopédie-traumatologie. In : Grossiord A, Held JP eds. Médecine de rééducation. Paris : Flammarion, 1981 ; chap 9 : 93
- [3] Barouk LS. Ostéotomie SCARF du premier métatarsien. *Med Chir Pied* 1994 ; 10 : 111-120
- [4] Behllassen J. Sensibilité cutanée plantaire et équilibration. [Mémoire de DEA Soins et techniques appliquées au handicap et à la réadaptation]. Dijon, 1994
- [5] Behllassen J, Enjalbert M. Pied et posture. In : Le pied neurologique de l'adulte. Monographie de podologie. Paris : Masson, 1996 : 34-38
- [6] Benamou PH. Pied mécanique et orthèses plantaires. In : Aboukrat P, Herisson C, Simon L eds. Les orthèses plantaires, les semelles orthopédiques. Montpellier : Sauramps Médical, 1996 : 50-63
- [7] Braun S. Le pied dans les grands rhumatismes inflammatoires chroniques. *Rhumatologie* 1975 ; 27 : 47-56
- [8] Braun S, Basquin L, Mery C. Considérations sur l'assise du pied normal, études statistiques. *Rev Rhumatol* 1980 ; 47 : 127-133
- [9] Carlender B. L'examen clinique du pied neurologique. In : Le pied neurologique de l'adulte. Monographie de podologie. Paris : Masson, 1996 : 14-17
- [10] Ceccaldi A. Kinésithérapie et physiothérapie du pied rhumatismal. *Rev Kinesither Sci* 1974 ; 120 : 7-14
- [11] Ceccaldi A. Pratique de la rééducation du pied. Paris : Masson, 1967
- [12] Ceccaldi A, Favre JF. Étude préliminaire d'un contrôle de stimulations cutanées par contentions souples utilisant un matériau adhésif. *J Traumatol Sport* 1995 ; 12 : 90-103
- [13] Cyriax J. Traitement par manipulations massages et infiltrations. Manuel de médecine orthopédique. Paris : Masson, 1976
- [14] De Donker E, Kowalski C. Kinésiologie et rééducation du pied. Paris : Masson, 1979
- [15] Delarque A, Biauress JP, Courtade D, Heurley G. Chaussures orthopédiques. *Encycl Med Chir* (Elsevier, Paris), Kinésithérapie-Rééducation fonctionnelle, 26-161-A-50, 1995 : 8 p
- [16] Dolto BJ. Traité de podologie. Paris : Maloine, 1982
- [17] Dufour M, Samuel J. Kinésithérapie du couple de torsion. In : Podologie 94. Paris : Expansion Scientifique Française, 1994 : 217-228
- [18] Enjalbert M. Rôle des récepteurs cutanés plantaires dans l'équilibration. [Mémoire de DEA Sciences et techniques appliquées au handicap et à la réadaptation]. Dijon, 1991 : 80 p
- [19] Eulry F. Les orthèses plantaires en pathologie articulaire inflammatoire. In : Aboukrat P, Herisson C, Simon L eds. Les orthèses plantaires, les semelles orthopédiques. Montpellier : Sauramps Médical, 1996 : 69-72
- [20] Eulry F, Aczel F, Vasseur P, Pattin S, Vicens JL, Flageat J et al. L'algodystrophie du pied à propos de 199 observations. *Rev Rhum* 1990 ; 57 : 351-356
- [21] Eulry F, Lechevalier D, Berthier-Fournier B, Le Dantec L, Laleu T, Ginessy E et al. Le pied creux au cours des affections neurologiques. *Med Chir Pied* 1995 ; 11 : 15-19
- [22] Goldcher A. Abrégés de podologie. Paris : Masson, 1996
- [23] Guillaume A. Nouvelle approche masso-kinésithérapiques des différentes malformations du pied du nouveau-né. *Kinesither Sci* 1980 ; 181 : 314
- [24] Herrman M. Le traitement fonctionnel des entorses du ligament latéral externe de la cheville. *Rev Med Suisse Romande* 1992 ; 112 : 893-895
- [25] Huskinson EC. Measurement of pain. *Lancet* 1974 ; 2 : 1127-1131
- [26] Kendall HO, Kendall FP, Wadsworth GE. Les muscles bilan et étude fonctionnelle. Paris : Maloine, 1995
- [27] Kieffer P. L'appareillage des talalgies et de certaines lésions talonières. Pathologie du talon. In : Monographies de podologie. Paris : Masson, 1986 : 196-202
- [28] Kieffer P. Conception artisanale des orthèses plantaires. In : Aboukrat P, Herisson C, Simon L eds. Les orthèses plantaires, les semelles orthopédiques. Montpellier : Sauramps Médical, 1996 : 27-31
- [29] Lacote M, Chevallier AM, Miranda A, Bleton JP. Evaluation clinique de la fonction musculaire. Paris : Maloine, 1996
- [30] Lopez AA. Hyperpronation dynamique sans valgus du pied : conséquences pathologiques. Paris : Expansion Scientifique Française, 1994 : 157-162
- [31] Lopez AA, Preziosi JP. Incidence des troubles architecturaux et fonctionnels du pied sur la pathologie musculaire en pratique sportive. *Rev Prat Med Gen* 1990 ; 107 : 29-47
- [32] Peruchon E, Julian JM, Rabischong P. Analyse dynamique de la distribution des forces plantaires au cours de la marche. Son intérêt en podologie. Paris : Expansion Scientifique Française, 1994 : 131-141
- [33] Piera JP. Les pieds neurologiques, surveillance hygiène et soins. *Point Carré* 1991 ; 98 : 9-15
- [34] Renault F, Themar-Noel C, Harpey JP. Diagnostic étiologique d'un pied creux de l'enfant. Paris : Expansion Scientifique Française, 1994 : 78-81
- [35] Richard JL, Paret-Richard C, Vannereau D, Bringer J. Épidémiologie des lésions du pied chez le diabétique. Coût, fréquence et influence des mesures d'éducation. Le pied diabétique. Paris : Masson, 1993 : 1-13
- [36] Rodineau J. Signes de gravité des entorses externes de cheville. *J Traumatol Sport* 1993 ; 10 : 199-202
- [37] Roger B, Poux D, Christel P. Imagerie de l'aponévrose plantaire superficielle. In : GETROA. Montpellier : Sauramps Médical, 1993 : Opus XX : 175-184
- [38] Saillant G, Thoreux P, Garçon T, Begue T, Roy-Camille R. Chirurgie des tendinites d'Achille. Paris : Expansion Scientifique Française, 1988 : 117-121
- [39] Saillant G, Tissard N, Benazet JP, Rolland E, Roy-Camille R. Lésions de l'aponévrose plantaire chez le sportif. Paris : Expansion Scientifique Française, 1989 : 115-123
- [40] Samuel J. La rééducation du pied dans la polyarthrite rhumatoïde. *Cah Kinesithér* 1980 ; 87 : 29-40
- [41] Seringe R, Atia R. Pied bot varus équin congénital idiopathique : résultats du traitement fonctionnel (269 pieds). *Rev Chir Orthop* 1991 ; 77 : 1-137
- [42] Themar-Noel C, Guillaume A, Bensahel H. Le pied talus du nouveau-né et du nourrisson. Paris : Expansion Scientifique Française, 1988 : 5-6
- [43] Truelle JL, Balekji Z, Penisson I. Stratégie diagnostique des troubles de la marche d'origine neurologique chez l'adulte. *Ann Readapt Med Phys* 1996 ; 39 : 25-34
- [44] Vial D, Foucault P, Vamour P. Indication des orthèses du pied chez l'hémiplegique adulte. Le pied neurologique de l'adulte. Monographies de podologies. Paris : Masson, 1996 : 65-68
- [45] Viel E, Ogishima H. Rééducation neuromusculaire à partir de la proprioception : bases physiologiques. Paris : Masson, 1977